



⑦① Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

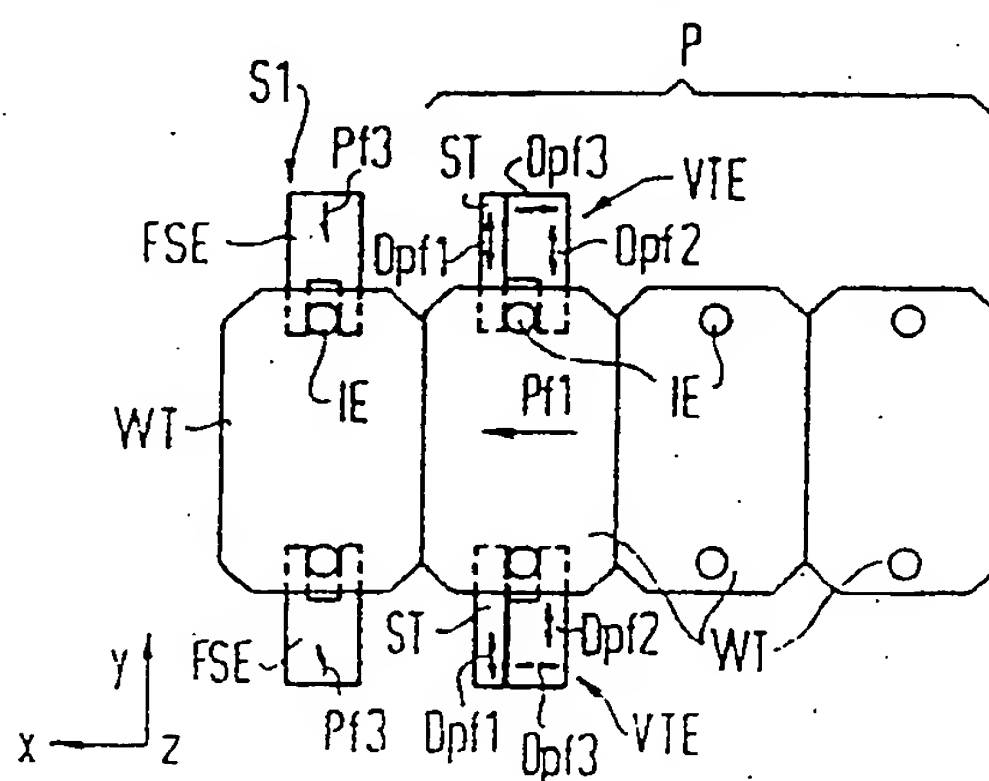
⑦② Erfinder:

Braukmann, Erwin, 8000 München, DE; Schuster,  
Rudolf, 8011 Heimstetten, DE

⑤④ Einrichtung mit mehreren nacheinander angeordneten Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfstationen

Der Werkstücktransport auf Werkstückträgern (WT) in die einzelnen Stationen (SI) erfolgt über eine Transporteinrichtung (TE), auf welcher vor den Stationen (SI) Puffer (P) für Werkstückträger (WT) gebildet sind. Zur Verkürzung der Taktzeit dienen Vorfixier- und Transporteinrichtungen (VTE), die die Werkstückträger (WT) in einer Bereithaltestellung des Puffers (P) vorfixieren und dann zwangsgesteuert in die zugeordnete Fixier- und Spanneinrichtung (FSE) für die Werkstückträger (WT) in der nachfolgenden Station (SI) transportieren. Durch diesen zwangsgesteuerten Transport können Bewegungsabläufe für die nachfolgenden Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfvorgänge bereits mit der Vorfixierung der Werkstückträger (WT) eingeleitet werden. Die Erfindung ist insbesondere für Montagestraßen in Modulbauweise anwendbar.

FIG 3



## Patentansprüche

1. Einrichtung mit mehreren nacheinander angeordneten Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfstationen, insbesondere Montagestraße in Modulbauweise, mit

- einer Transporteinrichtung (TE) für den selbsttätigen Werkstücktransport auf Werkstückträgern (WT) in die einzelnen Stationen (S 1, S 2 ... S 5),
- einem jeweils vor einer Station (S 1, S 2 ... S 5) auf der Transporteinrichtung (TE) gebildeten Puffer (P) für die Werkstückträger (WT) und
- einer jeweils in einer Station (S 1, S 2 ... S 5) angeordneten Fixier- und Spanneinrichtung (FSE) für die Werkstückträger (WT)

gekennzeichnet durch Vorfixier- und Transporteinrichtungen (VTE) zur Vorfixierung der Werkstückträger (WT) in einer Bereithaltestellung eines Puffers (P) und zum zwangsgesteuerten Transport der vorfixierten Werkstückträger (WT) in die zugeordnete Fixier- und Spanneinrichtung (FSE).

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfixier- und Transporteinrichtung (VTE) zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Transporteinrichtung (TE) angeordnete und in Indexelemente (IE) der Werkstückträger (WT) einrückbare Transportklinken besitzt.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Transportklinke ein unabhängig davon in die Bahn der Indexelemente (IE) einrückbarer Stopper (ST) zugeordnet ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfixier- und Transporteinrichtung (VTE) kurvengesteuert betätigbar ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixier- und Spanneinrichtung (FSE) und die Vorfixier- und Transporteinrichtung (VTE) kurvengesteuert über einen Zentralantrieb (ZA) der jeweiligen Station (S 1, S 2 ... S 5) betätigbar sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung mit mehreren nacheinander angeordneten Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfstationen, insbesondere eine Montagestraße in Modulbauweise, mit

- einer Transporteinrichtung für den selbsttätigen Werkstücktransport auf Werkstückträgern in die einzelnen Stationen,
- einem jeweils vor einer Station auf der Transporteinrichtung gebildeten Puffer für die Werkstückträger und
- einer jeweils in einer Station angeordneten Fixier- und Spanneinrichtung für die Werkstückträger.

Derartige Montagestraßen sind aus den Stationen zugeordneten Modulen zusammengesetzt, wobei jeder Modul einen Abschnitt der Transporteinrichtung für den Transport der Werkstückträger, eine Fixier- und Spanneinrichtung für die Werkstückträger und einen Abschnitt einer Rückföhrbahn für die Werkstückträger besitzt. Sind nun mehrere dieser Module über die bei-

spielsweise aus parallelen Transportriemen aufgebaute Transporteinrichtung und die in gleicher Weise ausgebildete Rückföhrbahn flexibel miteinander verknüpft, so kann in jeder Station bzw. in jedem Modul der entsprechende Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfvorgang aufgenommen werden, sobald das Fixieren und Spannen des Werkstückträgers beendet ist. Vor den einzelnen Stationen sind auf der ständig weiterlaufenden Transporteinrichtung beispielsweise durch beidseitig einrückbare Stopper Puffer für einen oder mehrere der nachfolgenden Werkstückträger gebildet. Nach dem Lösen der Fixier- und Spanneinrichtung in einer Station wird dann der entsprechende Werkstückträger durch die Transporteinrichtung reibschlüssig weitertransportiert, worauf die Stopper im Puffer zurückgezogen werden und dernächste Werkstückträger durch die Transporteinrichtung ebenfalls reibschlüssig in die Fixier- und Spanneinrichtung der Station transportiert wird. Die nachfolgenden Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfvorgänge können dann wieder eingeleitet werden, wenn das Fixieren und Spannen des Werkstückträgers abgeschlossen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer gattungsgemäßen Einrichtung die Taktzeiten in den einzelnen Stationen zu verringern.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch Vorfixier- und Transporteinrichtungen zur Vorfixierung der Werkstückträger in einer Bereithaltestellung eines Puffers und zum zwangsgesteuerten Transport der vorfixierten Werkstückträger in die zugeordnete Fixier- und Spanneinrichtung.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß durch die Vorfixierung der Werkstückträger in der Bereithaltestellung eines Puffers und die anschließende zwangsgesteuerte Überführung in die nachfolgende Fixier- und Spanneinrichtung die Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfvorgänge bereits nach Abschluß der Vorfixierung eingeleitet werden können. Diese wesentlich frühere Einleitung der Vorgänge wird durch den nachfolgenden zwangsgesteuerten Bewegungsablauf ermöglicht, der im Gegensatz zu dem Transport der Werkstückträger über die Transporteinrichtung keinerlei Unsicherheiten zuläßt. Außerdem kann der zwangsgesteuerte Transport der Werkstückträger zwischen der Bereithaltestellung eines Puffers und der nachfolgenden Fixier- und Spanneinrichtung erheblich schneller vorgenommen werden, als über die Transporteinrichtung selbst.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung besitzt die Vorfixier- und Transporteinrichtung zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Transporteinrichtung angeordnete und in Indexelemente der Werkstückträger einrückbare Transportklinken. Derartig beidseitig einrückbare Transportklinken gewährleisten eine besonders sichere Vorfixierung der Werkstückträger und einen entsprechend sicheren Transport in die nachfolgende Fixier- und Spanneinrichtung. Jeder Transportklinke kann dann ein unabhängig davon in die Bahn der Indexelemente einrückbarer Stopper zugeordnet sein. Derartige Stopper halten dann auf besonders einfache Weise die jeweils nachrückenden Werkstückträger in der Bereithaltestellung eines Puffers an.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Vorfixier- und Transporteinrichtung kurvengesteuert betätigbar. Eine derartige Kurvensteuerung ermöglicht dann auf besonders einfache Weise einen sicheren zwangsgesteuerten Bewegungsablauf.

Sind die Fixier- und Spanneinrichtung und die Vorfixier- und Transporteinrichtung kurvengesteuert über einen Zentralantrieb der jeweiligen Station betätigbar, so ergibt sich eine besonders exakte Abstimmung der Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfvorgänge auf die zuvor erfolgte Vorfixierung und damit auf das zwangsläufig davon abhängige eigentliche Fixieren und Spannen der Werkstückträger in der jeweiligen Station.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Grundmodul einer Montagestraße in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 das Prinzip der flexiblen Verknüpfung der einzelnen Stationen einer Montagestraße,

Fig. 3 die Wirkungsweise einer Vorfixier- und Transporteinrichtung einer Station in stark vereinfachter schematischer Darstellung,

Fig. 4 den Eingriff einer Transportklinke der Vorfixier- und Transporteinrichtung in ein Indexelement eines Werkstückträgers und

Fig. 5 das Prinzip einer mit einem Zentralantrieb ausgerüsteten Station.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen auf höhenverstellbaren Füßen *F* aufgestellten Grundmodul *G* einer Montagestraße, der einen Abschnitt einer Transporteinrichtung *TE* für den selbsttätigen Werkstücktransport auf Werkstückträgern *WT*, einen Abschnitt eine Rückföhrbahn *RB* für die Werkstückträger *WT*, eine Fixier- und Spanneinrichtung *FSE* und einen zugeordneten Aufspanntisch *AT* für die Werkstückträger *WT*, einen Steuer- und Antriebskasten *ASK* und eine transparente Abdeckhaube *AH* umfaßt, wobei die vorstehend aufgeführten Teile auf einem stabilen Grundrahmen *GR* angeordnet sind.

Der in Fig. 2 dargestellte Grundmodul *G* kann durch entsprechende Ergänzungen als Montagestation, Bearbeitungsstation oder als Prüfstation eingesetzt werden. Fig. 2 zeigt in stark vereinfachter schematischer Darstellung derartige flexibel verknüpfte Stationen *S1* bis *S5* denen die einzelnen Werkstückträger *WT* nacheinander in Richtung des Pfeiles *Pf1* zugeführt werden können. Die für den Transport der Werkstückträger *WT* vorgesehene Transporteinrichtung *TE* umfaßt zwei im Abstand parallel zueinander angeordnete flache Transportriemen *TR*, welche die darauf aufliegenden Werkstückträger *WT* reibschlüssig mitnehmen. Die Rückföhrbahn *RB* umfaßt in gleicher Weise zwei Transportriemen *TR*, welche die Werkstückträger *WT* durch Reibschluß in Richtung des Pfeiles *Pf2* zurückführen.

Fig. 3 zeigt am Beispiel der Station *S1* zunächst die Wirkungsweise der Fixier- und Spanneinrichtung *FSE*, deren gabelförmig ausgebildete Elemente beidseitig in bolzenförmige Indexelemente *IE* eines Werkstückträgers *WT* eingerückt sind. Dieses durch Pfeile *Pf3* aufgezeigte Einrücken der Fixier- und Spanneinrichtung *FSE* umfaßt im Hinblick auf das dargestellte *x, y, z*-Koordinatensystem eine Fixierbewegung in *y*-Richtung und eine Spannbewegung in *z*-Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene, mit welcher der Werkstückträger *WT* gegen den in Fig. 1 dargestellten Auflagetisch *AT* gedrückt wird. In dieser Stellung können die leicht nach unten gedrückten Transportriemen *TR* der Transporteinrichtung *TE* ohne Behinderung durch die relativ geringe Reibung am Werkstückträger *WT* weiterlaufen.

Unmittelbar vor der Station *S1* ist auf der Transporteinrichtung *TE* (vergleiche Fig. 1 und 2) ein mit *P* bezeichneter Puffer gebildet, in welchem sich im darge-

stellten Ausführungsbeispiel insgesamt drei Werkstückträger *WT* befinden. Der Puffer *P* umfaßt zwei beidseitig in die Bahn der Indexelemente *IE* der Werkstückträger *WT* in *y*-Richtung gemäß dem Doppelpfeilen *Dpf1* ein- und ausrückbare Stopper *ST*, die im dargestellten eingerückten Zustand die reibschlüssige Mitnahme der Werkstückträger *WT* durch die Transporteinrichtung *TE* verhindern. Die Stopper *ST* definieren somit eine Bereithaltestellung des jeweils vordersten Werkstückträgers *WT*, der dann nach dem Ausrücken der beiden Stopper *ST* in die Station *S1* transportiert werden kann. Dieser Transport erfolgt jedoch nicht reibschlüssig über die Transporteinrichtung *TE* (vergleiche Fig. 1 und 2) sondern zwangsgesteuert über eine insgesamt mit *VTE* bezeichnete Vorfixier- und Transporteinrichtung. Diese Vorfixier- und Transporteinrichtung *VTE* umfaßt zwei in ähnlicher Weise wie die Fixier- und Spanneinrichtung *FSE* gabelförmig ausgebildete Transportklinken, die in der Bereithaltestellung in *y*-Richtung gemäß den Doppelpfeilen *Dpf2* in die Indexelemente *IE* ein- und ausgerückt werden können und im dargestellten eingerückten Zustand eine Vorfixierung des Warenträgers *WT* in der Bereithaltestellung des Puffers *P* bewirken. Nach dem Ende eines Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfvorgangs in der Station *S1* wird dann die Fixier- und Spanneinrichtung *FSE* in *z*-Richtung angehoben und in *y*-Richtung ausgerückt, so daß der freigegebene Werkstückträger *WT* von der Transporteinrichtung *TE* reibschlüssig weitertransportiert werden kann. Gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig werden die Stopper *ST* in *y*-Richtung ausgerückt, so daß der im Puffer *P* bereitgestellte und vorfixierte Warenträger *WT* durch Verfahren der Vorfixier- und Transporteinrichtung *VTE* in *x*-Richtung gemäß den Doppelpfeilen *Dpf3* zwangsgesteuert in die Station *S1* eingefahren und dort an die Fixier- und Spanneinrichtung *FSE* übergeben werden kann. Die Übergabestellung in welcher die Fixier- und Spanneinrichtung *FSE* unterhalb der Vorfixier- und Transporteinrichtung *VTE* gemäß dem Pfeil *Pf3* in das bolzenförmige Indexelement *IE* eingerückt ist und den Werkstückträger *WT* gegen den Auflagetisch *AT* (vergleiche Fig. 1) spannt, ist in Fig. 4 aufgezeigt. Nach erfolgter Übergabe wird dann die Vorfixier- und Transporteinrichtung *VTE* in die Bereithaltestellung des Puffers *P* zurückgefahren, so wie es in Fig. 3 durch die Doppelpfeile *Dpf3* angedeutet ist.

Nach erfolgter Vorfixierung des Werkstückträgers *WT* in der Bereithaltestellung des Puffers *P* können bereits die nachfolgenden Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfvorgänge eingeleitet werden, da ja der Transport des vorfixierten Werkstückträgers *WT* in die Station *S1* zwangsgesteuert vorgenommen wird und die Zeit bis zur eigentlichen Fixierung exakt berechenbar ist. Dieser zwangsgesteuerte Transport wird vorzugsweise kurvengesteuert vorgenommen, wobei hierfür beispielsweise in der DE-PS 27 42 103 beschriebene Zuföhrrichtungen geeignet sind.

In Fig. 5 ist am Beispiel der Station *S1* aufgezeigt, daß sämtliche maßgeblichen Bewegungsabläufe einer Station in *x*-, *y*- oder *z*-Richtung über einen Zentralantrieb *ZA* kurvengesteuert vorgenommen werden können. Zu diesen maßgeblichen Bewegungsabläufen einer Station zählen die Betätigung der Fixier- und Spanneinrichtung *FSE*, der Stopper *ST*, der Vorfixier- und Transporteinrichtung *VTE* (vergleiche Fig. 3) sowie die Bewegungsabläufe von Einlegegeräten, Hub-Dreheinheiten, Mehrfacheingaben und dergleichen. Durch derartige Zentralantriebe *ZA* mit einer strichpunktiert ange-

deuteten zentralen Steuerwelle *SW* können dann sämtliche Montage-, Bearbeitungs- oder Prüfvorgänge und die Handhabung der Werkstückträger *WT* von der Vorfixierung bis zum Lösen der eigentlichen Fixierung mittels Kurven absolut genau synchronisiert werden.

5

Abschließend sei noch bemerkt, daß nicht jeder in der Bereithaltestellung eines Puffers angeordnete Werkstückträger zwangsgesteuert in die Fixier- und Spanneinrichtung der nachfolgenden Station überführt werden muß. Durch eine im Bereich der Bereithaltestellung des Puffers angeordnete Leseeinrichtung können entsprechende Codierungen auf den Werkstückträgern oder den Werkstücken selbst erfaßt werden und diejenigen Werkstückträger, die die nächste Station auslassen können, mit Hilfe der normalen Transporteinrichtung weitertransportiert werden.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



Nummer:  
 Int. Cl. 4:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

37 30 972  
 B 23 Q 41/02  
 15. September 1987  
 23. März 1989

3730972

1/2

NACHGERECHT

FIG 1

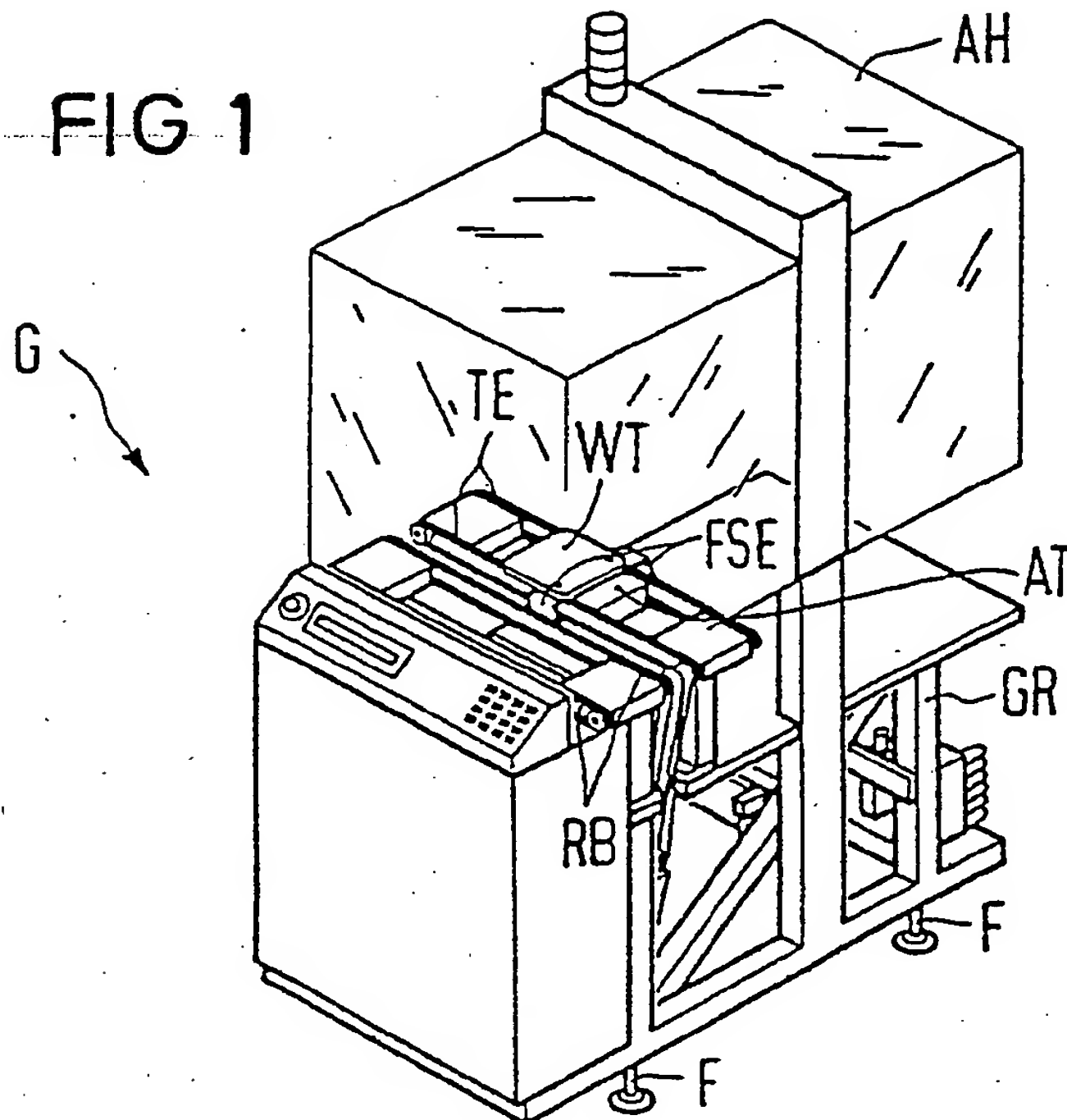
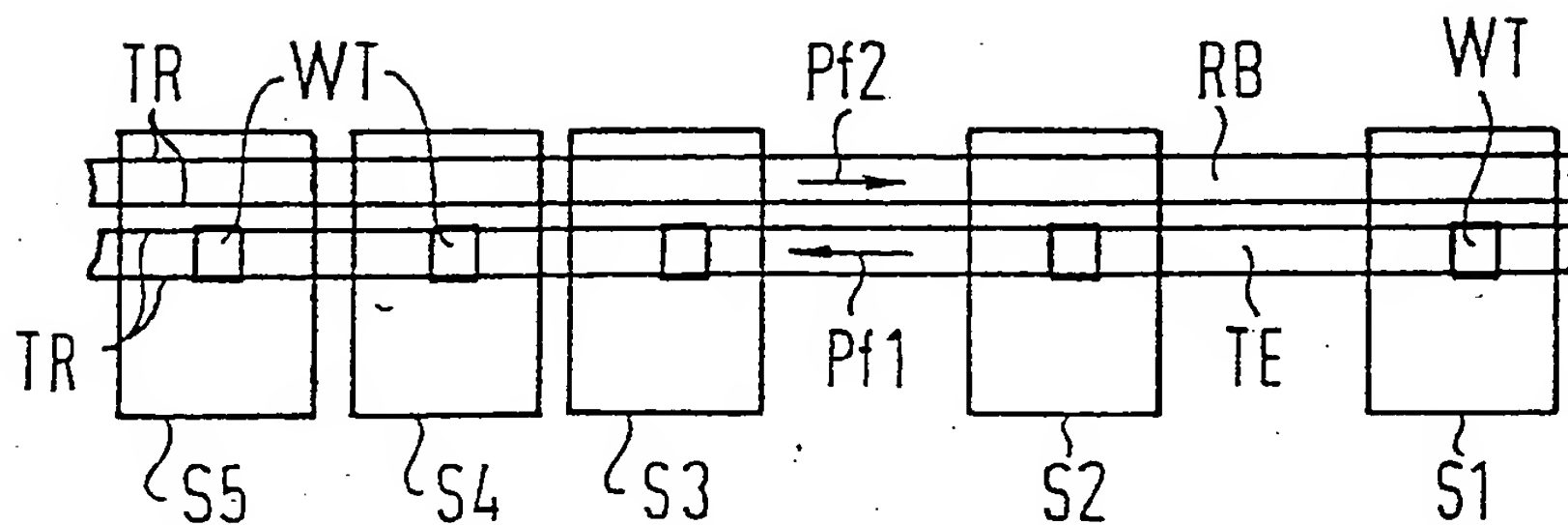


FIG 2



ORIGINAL INSPECTED

908 812/392

FIG 3

NACHGERECHT

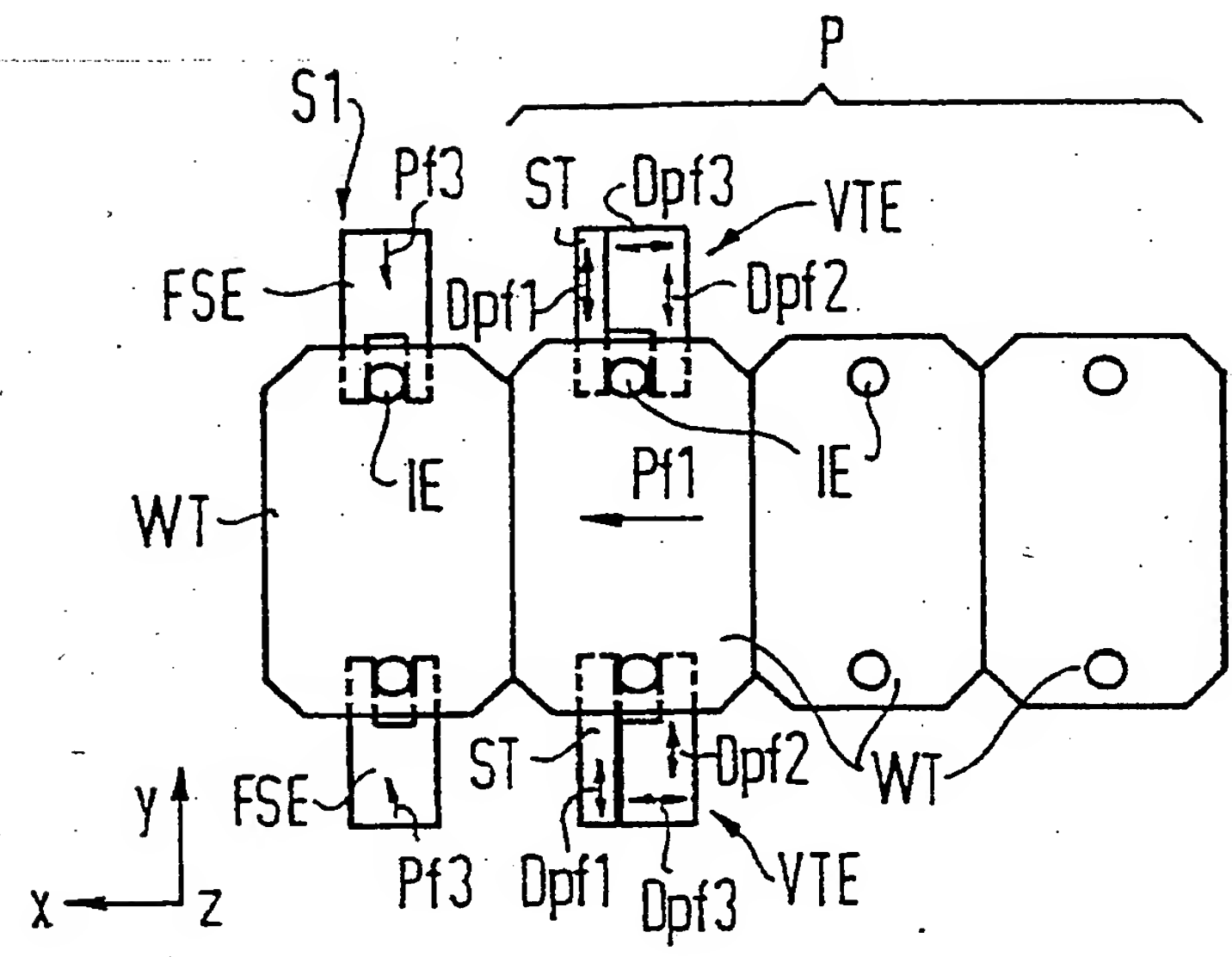


FIG 5

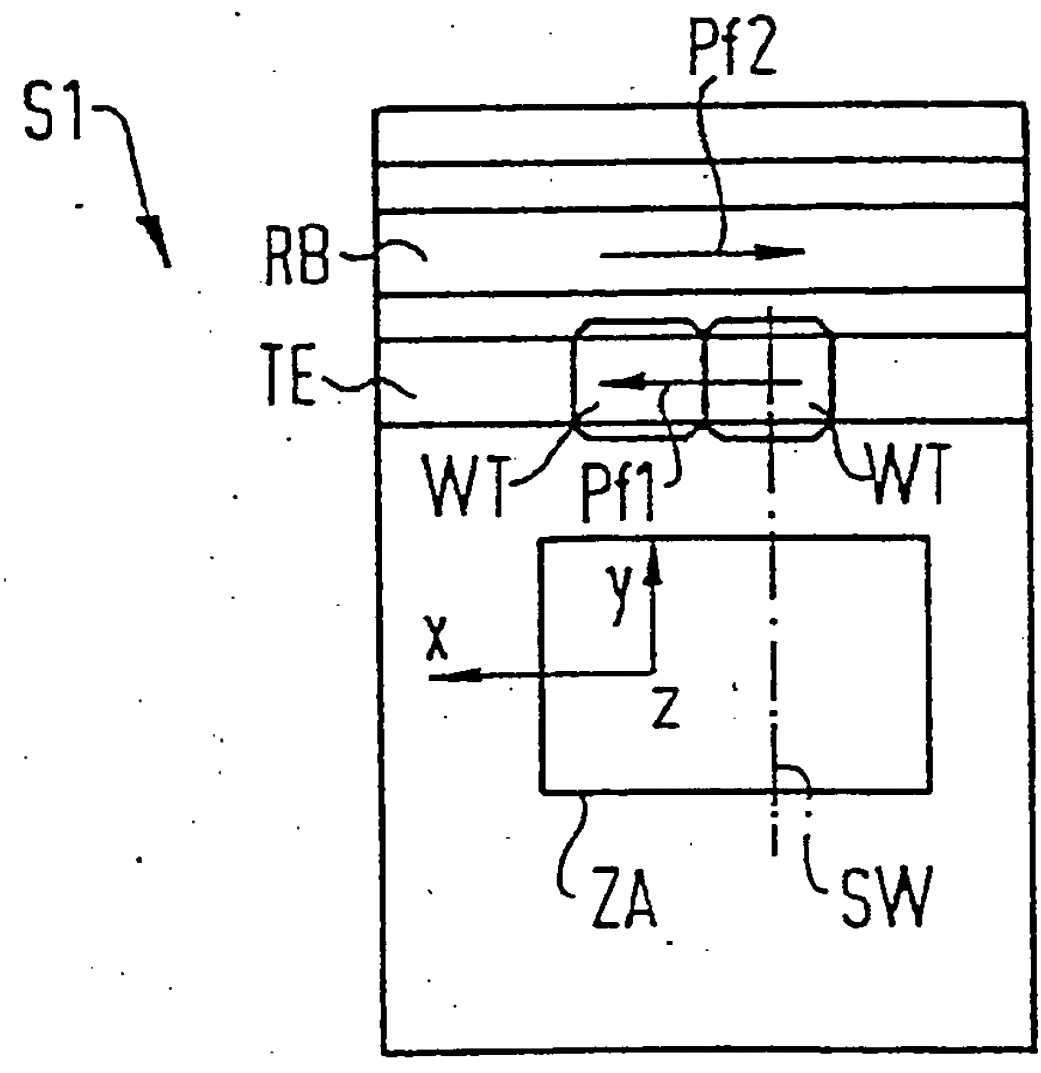


FIG 4

